

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-299665

(43)Date of publication of application : 24.10.2000

(51)Int.Cl.

H04B 17/00  
H04B 7/26

(21)Application number : 11-105005

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.04.1999

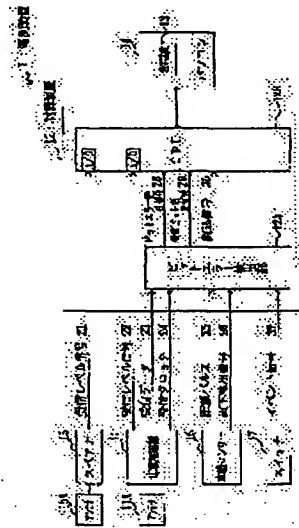
(72)Inventor : ARAI KOJI

## (54) MEASURING INSTRUMENT OF RECEIVING LEVEL AND BIT ERROR RATIO OF RADIO

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To precisely measure a bit error ratio by fetching a signal from on-vehicle radio equipment and an on-vehicle sensor so as to process and simultaneously measuring the receiving level and the bit error ratio(BER) of radio.

**SOLUTION:** Radio received from the antenna 11A of an on-vehicle radio equipment 11 by an electric measuring instrument 7 is A/D-converted and fetched by CPU 12B as a receiving level signal 2. In addition, received data 23 are fetched at a bit error detecting part 12A. On the other hand, a distance pulse 25 outputted from an on-vehicle sensor (speed sensor) 16 mounted on a measuring vehicle and a just-under detecting signal 26 read from a white line just under a road side radio equipment are fetched by a bit detecting part 12A. A bit error number E signal 28, a received bit number R signal 29 and an interruption signal 30 are fetched by the CPU 12B from the part 12A. The CPU 12B executes calculation and display of BER in a personal computer 14.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

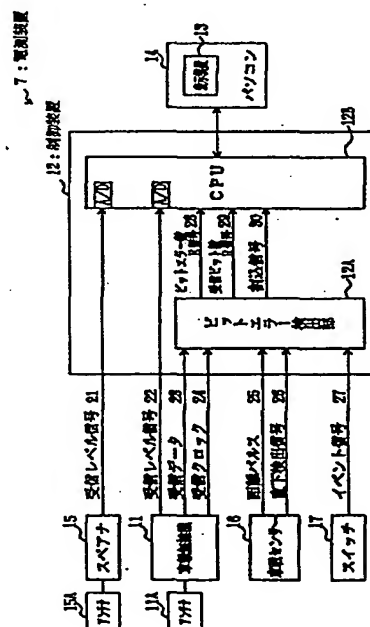
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号  
特開2000-299665  
(P2000-299665A)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置において、(a)受信データと受信レベル信号と受信クロックを出力する車載無線機と、(b)距離パルスと路側無線装置の直下検出信号を出力する車載センサーと、(c)前記車載無線機と車載センサーからの信号を取り込んで処理する制御装置と、(d)該制御装置に接続され、電波の受信レベルとビットエラー率を同時に測定するコンピュータとを具備することを特徴とする電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置。

【請求項2】 請求項1記載の電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置において、前記コンピュータは、電波の受信レベルとビットエラー率を同時に表示する表示装置を具備することを特徴とする電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置。

【請求項3】 請求項1記載の電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置において、前記制御装置にビットエラー検出部を具備することを特徴とする電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置。

【請求項4】 請求項1記載の電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置において、前記制御装置に接続されるスペクトルアナライザーを具備することを特徴とする電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、路側無線機の通信状態を計測する電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】高速道路の利用にあたって、高速道路の料金所ブースにおける自動料金収受システム(ETC)が検討されてきている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、その自動料金収受システムの構築のためには、有料道路の料金所ブースにおける走行車両を迅速、的確に検知して、確実な自動料金課金を行うことが不可欠である。特に、有料道路のゲートに殺到する車両を個別に間違いなく検知して確実な自動料金収受を行うことが重要である。

【0004】従来、路側無線装置からの電波の受信レベルやビットエラー率(BER)は、別々の測定器で測定し、つまり、別々の時間に測定し、データを取得していた。そのため、電波の受信レベルとビットエラー率との対応が付け難く、しかも測定に時間を要していた。

【0005】本発明は、上記状況に鑑みて、測定の信頼性を向上させるとともに、測定を1回で短時間に行うことができる電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】〔1〕電波の受信レベル

とビットエラー率の測定装置において、受信データと受信レベル信号と受信クロックを出力する車載無線機と、距離パルスと路側無線装置の直下検出信号を出力する車載センサーと、前記車載無線機と車載センサーからの信号を取り込んで処理する制御装置と、この制御装置に接続され、電波の受信レベルとビットエラー率を同時に測定するコンピュータとを具備するようにしたものである。

【0007】〔2〕上記〔1〕記載の電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置において、前記コンピュータは、電波の受信レベルとビットエラー率を同時に表示する表示装置を具備するようにしたものである。

【0008】〔3〕上記〔1〕記載の電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置において、前記制御装置にビットエラー検出部を具備するようにしたものである。

【0009】〔4〕上記〔1〕記載の電波の受信レベルとビットエラー率の測定装置において、前記制御装置に接続されるスペクトルアナライザーを具備するようにしたものである。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0011】図1は本発明の実施例を示す路車間通信システムの模式図である。ここでは、本発明を有料道路の自動料金収受システムに適用した場合について説明する。

【0012】図1において、高速道路の料金収受所141とパーキング間にETC基地局121間の光ファイバー網である光伝送部300を敷設し、さらに、各種情報の無線変調波生成用統合基地局(以下、単に統合基地局という)200および光ファイバー網に接続した局地無線基地局(以下、単に局地基地局という)400を設置する。

【0013】これにより、例えば、入口料金収受所141ではETC等のスポット型DSRCシステムを用いた情報サーバ102への欲しい情報の検索と送信予約を行い、サービスエリアSAやパーキングエリアPA142で既設の局所無線通信装置を有する局地基地局400では映像情報を収集する非対象型の光ファイバーを用いた無線伝送(Radio on Fiber)路車間マルチモード通信システムを構築することができる。なお、図1において、101は高度道路交通システム(ITS)用狭域通信(DSRC)サービスを提供するネットワーク、111は自動料金収受システム(ETC)ネットワーク、131はBS/CSアンテナ、500は移動局としての車両、505はその移動局の共用(マルチモード)アンテナである。

【0014】図2は本発明の実施例を示す路車間通信状態を測定する電測装置を有する検測システムの模式図、図3はその検測車両の電測装置の構成図、図4はその検

測車両の電測装置のブロック図である。

【0015】図1に示した路車間通信システムを実施するには、路車間通信を確実に行うことが必要であり、そのためには、路車間通信状態を測定することが不可欠である。

【0016】図2に示すように、ガントリー4には路側無線装置1が配置され、地上側には、通信制御装置3が配置される。その通信制御装置3と路側無線装置1間はデータ伝送用複合ケーブル2で接続される。その通信制御装置3には適宜上位装置（図示なし）が接続される。なお、5は路側無線装置の直下に配置される白線であり、距離情報の基準となる。

【0017】一方、検測車両6には電測装置7が搭載されている。

【0018】図3に示すように、その電測装置7は、車載無線機11と、制御装置12と表示装置13付きのパーソナルコンピュータ14と、スペアナ（スペクトルアナライザー）15とを備えている。なお、本発明においては、そのスペアナ15は必ずしも搭載しなくてもよい。

【0019】その電測装置7は、図4に示すように、車載無線機11のアンテナ11Aから受信した電波は、受信レベル信号22としてCPU（中央処理装置）12BにA/D変換して取り込まれる。また、受信クロック24に同期して受信データ23がビットエラー検出部12Aに取り込まれる。

【0020】一方、検測車両に搭載される車載センサー（車速センサー）16から出力される距離パルス25と路側無線装置の直下に配置される白線（図2参照）5から読み取られる直下検出信号（基準パルス）26がビットエラー検出部12Aに取り込まれる。

【0021】また、検測車両に搭載されるスイッチ17から出力されるイベント信号27もビットエラー検出部12Aに取り込まれる。

【0022】更に、スペアナ（スペクトルアナライザー）15のアンテナ15Aから受信された受信レベル信号21は、CPU12BにA/D変換して取り込まれる。なお、このスペアナ（スペクトルアナライザー）15は、本発明においては、必ずしも不可欠ではないが、車載無線機11からの受信レベル信号22をチェックすることからも備えた方がベターである。

【0023】そこで、ビットエラー検出部12Aからはビットエラー数E信号28と、受信ビット数R信号29と、割込信号30とがCPU12Bに取り込まれる。

【0024】CPU12Bは表示装置13付きのパーソナルコンピュータ14に接続され、パーソナルコンピュータ14において、ビットエラー率（BER）の計算と表示が行われる。ここで、ビットエラー率は、ビットエラー数E/受信ビット数Rである。

【0025】特に、距離情報に対する電波の受信レベル

とビットエラー率とを表示装置13に表示することができる。

【0026】図5は本発明の検測車両の電測装置によって計測した距離に対する受信レベルとビットエラー率の表示例を示す図である。ここで、aは受信レベル、bはビットエラー率を示している。

【0027】この例では、基準となる無線機の直下から手前15mから直下の通過付近までは、ビットエラー率bは0であり、この無線機は、良好な受信レベルaを有していることがわかる。

【0028】このように、本発明によれば、距離情報を基準にした電波の受信レベル測定機能と、ビットエラー率測定機能を一体化し同時に測定でき、受信レベルの変動に対するビットエラー率の測定を正確に行うことができる。

【0029】車両に搭載した場合、距離情報を基準にした電波の受信レベル測定とビットエラー率測定が同時にできるので、1回の走行で正確な測定ができ、測定時間の短縮を図ることができる。

【0030】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0031】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

【0032】（1）請求項1記載の発明によれば、受信データと受信レベル信号と受信クロックを出力する車載無線機と、距離パルスと路側無線装置の直下検出信号を出力する車載センサーと、前記車載無線機と車載センサーからの信号を取り込んで処理する制御装置と、この制御装置に接続され、電波の受信レベルとビットエラー率を同時に測定するコンピュータとを具備するようにしたので、距離情報を基準にした受信レベルの変動に対するビットエラー率の測定を正確に行うことができる。

【0033】また、1回の走行で正確な測定ができ、測定時間の短縮を図ることができる。

【0034】（2）請求項2記載の発明によれば、前記コンピュータは、電波の受信レベルとビットエラー率を同時に表示する表示装置を具備するようにしたので、電波の受信レベルとビットエラー率の対応を的確に把握することができる。

【0035】（3）請求項3記載の発明によれば、前記制御装置にビットエラー検出部を具備するようにしたので、車載無線機からの受信クロックと受信データとによりビットエラー検出を確実に行うことができる。

【0036】（4）請求項4記載の発明によれば、前記制御装置に接続されるスペクトルアナライザーを具備するようにしたので、車載無線機からの受信レベル信号をチェックすることができ、装置の信頼性を高めることが

できる。また、従来から検測車両にはスペクトルアナライザーは搭載されているので、それを利用することができ、格別のコストの上昇を来すこともない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す路車間通信システムの模式図である。

【図2】本発明の実施例を示す路車間通信状態を測定する電測装置を有する検測システムの模式図である。

【図3】本発明の実施例を示す路車間通信状態を測定する電測装置の構成図である。

【図4】本発明の実施例を示す路車間通信状態を測定する電測装置のブロック図である。

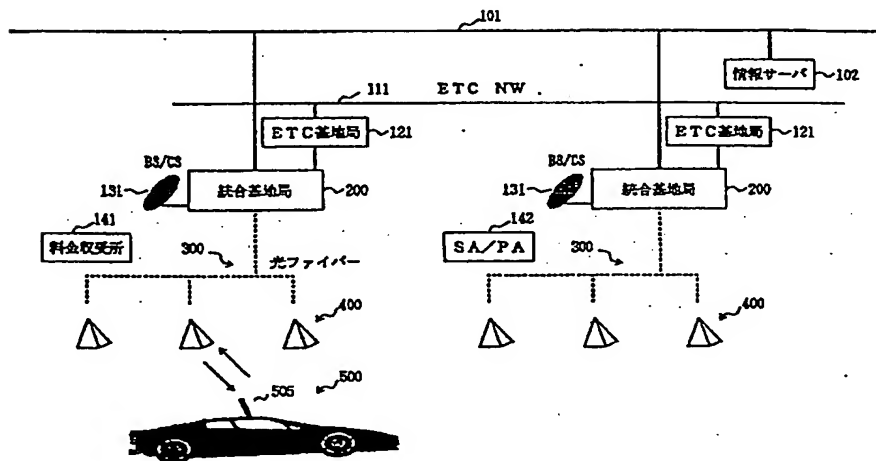
【図5】本発明の検測車両の電測装置によって計測した距離に対する受信レベルとビットエラー率の表示例を示す図である。

【符号の説明】

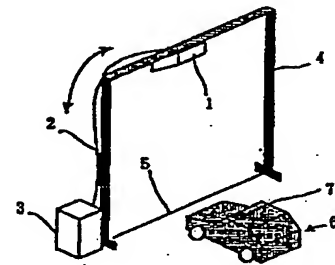
- 1 路側無線装置
- 2 データ伝送用複合ケーブル
- 3 通信制御装置
- 4 ガントリー
- 5 白線
- 6 検測車両
- 7 電測装置
- 11 車載無線機
- 11A 車載無線機のアンテナ
- 12 制御装置
- 12A ビットエラー検出部
- 12B CPU(中央処理装置)
- 13 表示装置

- \* 14 パーソナルコンピュータ
- 15 スペアナ(スペクトルアナライザー)
- 15A スペアナのアンテナ
- 16 車載センサー(車速センサー)
- 17 スイッチ
- 21 スペアナから受信された受信レベル信号
- 22 受信レベル信号
- 23 受信データ
- 24 受信クロック
- 25 距離パルス
- 26 直下検出信号(基準パルス)
- 27 イベント信号
- 28 ビットエラー数E信号
- 29 受信ビット数R信号
- 30 割込信号
- 101 高度道路交通システム(ITS)用狭域通信(DSRC)サービスを提供するネットワーク
- 102 情報サーバ
- 111 自動料金収受システム(ETC)ネットワーク
- 121 ETC基地局
- 131 BS/CSアンテナ
- 141 高速道路の料金収受所
- 142 サービスエリアやパーキングエリア
- 200 統合基地局
- 300 光伝送部
- 400 局地基地局
- 500 移動局(車両)
- \* 505 移動局の共用(マルチモード)アンテナ

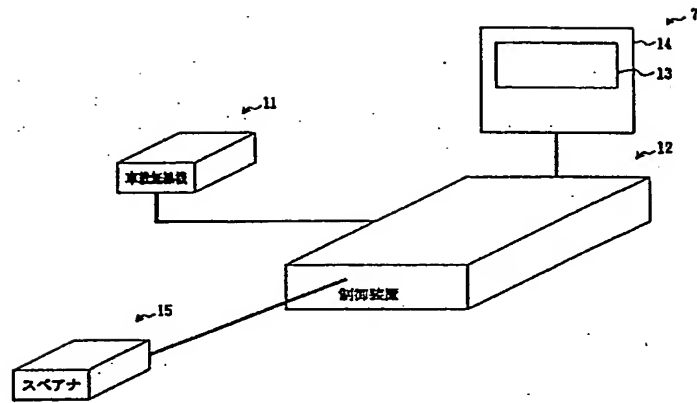
【図1】



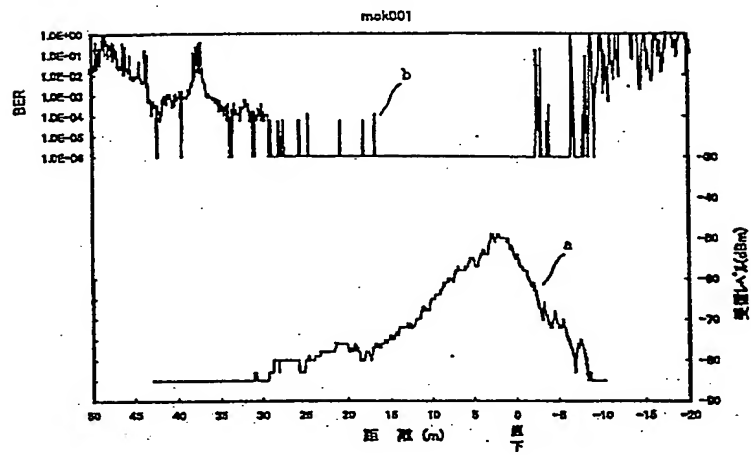
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

